

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-128770

(43)Date of publication of application : 05.10.1979

---

(51)Int.Cl.

G01R 15/07

---

(21)Application number : 53-037184

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 29.03.1978

(72)Inventor : MUTO KATSUTOSHI  
NAITO HATSUHIKO  
KOMINE YOSHIIHARU

---

## (54) VOLTMETER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate the electric noises of a voltage to be metered thereby to improve the metering accuracy by using an electrooptical crystal, which has such a construction that its portion for detecting a high voltage is electrically inconducive.

**CONSTITUTION:** A projected beam from a light source 3 is converted through a lens 4 into a paralalled beam, which is then subjected to linear polarization by means of a polarizing element 5. At this time, the angle between the polarizing plane of the element 5 and the optical axis of an electrooptical crystal 6 is preset at an angle to guide the projected beam into the crystal 6. Since the crystal 6 changes the polarized light component in the preset direction of the beam in accordance with the voltage level to be impressed upon the electrode 7, the intensity of the beam of an optical detecting element 9 is varied with the voltage applied when the beam transmitting through the crystal 6 is observed through the element 9. In the beam having been transmitted with there is no electric field in the crystal 6 is set to become the linear polarized beam having a polarizing plane at a right angle with respect to the element 9, the output of an optical detector 10 is increased with the increase in the voltage applied to the electrode 7 of the crystal 6.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

3/3

⑬日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54-128770

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 01 R 15/07

識別記号 ⑤日本分類  
110 B 7

庁内整理番号 ③公開 昭和54年(1979)10月5日  
7241-2G

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④電圧測定装置

②特 願 昭53-37184  
②出 願 昭53(1978)3月29日  
⑦発 明 者 武藤勝俊  
尼崎市南清水字中野80番地 三  
菱電機株式会社中央研究所内  
同 内藤初彦  
尼崎市南清水字中野80番地 三

菱電機株式会社伊丹製作所内  
⑦発 明 者 小峰義治  
尼崎市南清水字中野80番地 三  
菱電機株式会社中央研究所内  
⑦出 願 人 三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2  
番3号  
⑦代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称  
電圧測定装置

2. 特許請求の範囲

(1)光源からの投射光線を透過させる電気光学結晶と、この電気光学結晶に電圧を印加する手段とを備え、該印加電圧のレベルを上記透過光線の変化量として検出することを特徴とする電圧測定装置。

(2)透過光線の変化量を電気的計測値として表示させる手段を備えてなる特許請求の範囲第1項記載の電圧測定装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は電気光学結晶を利用した電圧測定装置に関するものである。

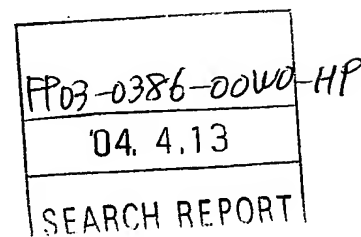
従来、高電圧の測定装置には、被測定電圧を分圧し、この分圧された低電圧を被測定電圧に等しい換算目盛が記入されている電圧計で読み取るようにした測定方法が用いられていた。この測定方法によれば、第1図のような電圧測定装置が採用

される。すなわち、(1)は被測定電圧 $V_1$ が印加された電極、(2)は上記被測定電圧 $V_1$ を抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ によつて分圧して得た低電圧 $V_2$ を抵抗 $R_2$ の両端より検出する電圧計である。

上記構成の電圧測定装置において、被測定電圧 $V_1$ を印加した電極(1)の両端に、抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ の直列体が挿入されると、被測定電圧 $V_1$ はヤルヒホッフの法則に従つて $R_1:R_2$ に分割され、抵抗 $R_2$ の両端間に低電圧 $V_2$ を生ずる。そして、この低電圧 $V_2$ は上記被測定電圧 $V_1$ に相当する目盛を施した電圧計により読み取られる。

従来の高電圧測定装置は以上のように構成されているので、被測定電圧 $V_1$ が高電圧測定装置に直接印加されるために、電気ノイズの影響による計測誤差を生じ易く、精密な電気計測に支障を来すような欠点があつた。

本発明は、上記従来の欠点に鑑み、測定装置に印加される高電圧とこれを検出する部分とを電気的に直接接続する必要のない電気光学結晶を利用することにより、電気ノイズの影響を受けること



のない電圧測定装置を提供しようとするものである。

以下、本発明の実施例を第2図について説明すると、(3)は発光ダイオード、レーザーダイオード、あるいは光ファイバー等を伝播してきた光の放出口となる光源、(4)はこの光源(3)からの光を集束するレンズ、(5)はこの集束された投射光線を所定の角度に直線偏光させるポーラライザ（以下偏光子と称す）、(6)はリチウムタンタレート（LiTaO<sub>3</sub>）等の電気光学結晶で、これに対向して被測定電圧Vを印加する電極(7)が取付けられている。(8)はこの電気光学結晶(6)から投射された光線の光路差を調整する $\lambda/2$ 板、(9)は $\lambda/2$ 板(8)の透過光線を直線偏光させるアナライザ（以下検光子と称す）(10)はこの検光子(9)を通して上記電気光学結晶(6)の投射光線を計測する光検出器である。

上記構成の電圧測定装置において、まず光源(3)の投射光線はレンズ(4)を透過して光検出器(10)において容易に検出できるような平行光線等になされた後、この光線は偏光子(5)によつて直線偏光され

る。このとき、偏光子の偏光面と電気光学結晶(6)の光学軸との角度を所要の角度に設定して上記光源(3)の投射光線を電気光学結晶(6)に導くようにする。この電気光学結晶(6)は、電極(7)に印加される電圧レベルによつて透過光線の所定方向の偏光成分を変化させるので、この結晶内を伝播する光線を検光子(9)を介して観測すれば、この検光子(9)を透過する光の強度は印加電圧とともに変化することがわかる。なお、この結晶(6)に電場が存在しないときの透過光線を、検光子(9)と90°の偏光面を有する直線偏光になるように設定しておけば、この電気光学結晶(6)の電極(7)に印加された電圧の増加とともに光検出器(10)の検出値が増大するので便利である。また、上記偏光面の角度を調整するには、結晶の長さを調整するか、あるいはバビネソレーユを用いて常光線と異常光線との光路差を調節するか、さらに $\lambda/2$ 板を用いるかする手段がある。これらの調整手段のうち、結晶の長さを調整するにはその加工精度を光線の波長以下にしなければならず、バビネソレーユによつて調整する

場合には操作が複雑でしかも装置が大型化する惧れがあり、 $\lambda/2$ 板を用いる方法は、これを偏光子(5)と検光子(9)との間に介挿し、この $\lambda/2$ 板の角度を適度に回転させながら偏光面の角度調整を行えばよく、装置が小型化され、しかも調整が容易であることから、この方法が最も効果的である。

つぎに第3図は本発明の他の実施例を示し、光源(3)と偏光子(5)および検光子(9)と光検出器(10)の間にそれぞれ光ファイバ(11)とマイクロレンズ(12)を直結して介挿することにより、装置の小型化をなし得られるようにしたものである。

なお、上記実施例では、単数の電気光学結晶(6)を用いて説明したが、作動時に発生する温度の影響を阻止するために複数個組合せてもよく、また光検出器(10)で検知された光度を電気信号に変換し、これを図示しない電気計測器に表示することができる。さらに、上記実施例により高圧の交流電圧を測定する場合には、電気光学結晶(6)の電場には生ずる交流の周波数変動を安定化させるために積分器等を用いればよい。また、第1図に示す実施例

の部材はそれぞれ分離して配置されているが、これらの部分、または全体を連結して構成することができ。

上述したように、本発明によれば、高圧の被測定電圧と、これを検出する部分が電気的に非導通の構造を有する電気光学結晶を用いることにより測定機構を構成したので、測定時における被測定電圧の電気ノイズを除去して計測精度を向上させ得る効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

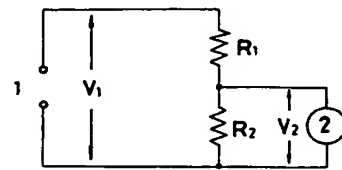
第1図は従来の高電圧測定装置の回路図、第2図は本発明に係る実施例を示す高電圧測定装置の概略図、第3図は本発明の他の実施例を示す高電圧測定装置の概略図である。

- (1)・・・電極      (2)・・・電圧計      (3)・・・光源
- (4)・・・レンズ      (5)・・・偏光子
- (6)・・・電気光学結晶      (7)・・・電極
- (8)・・・ $\lambda/2$ 板      (9)・・・検光子      (10)・・・光検出器
- (11)・・・光ファイバ      (12)・・・マイクロレンズ

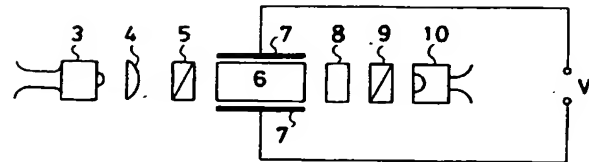
なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 葛 野 信 一

第 1 図



第 2 図



第 3 図

